NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

43e Jaargang | 12e aflevering | Dec. 1937

HET NEMEN VAN MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN IN DEN LANDBOUW

DOOR

IR W. B. L. VERHOEVEN

Voordracht gehouden in de Landbouwweek, September 1937

Evenals bij mensch en dier worden de ziekten en beschadigingen van planten, òf direct bestreden, òf men tracht ze te voorkomen door het nemen van voorzorgsmaatregelen. De medische wetenschap spreekt in het laatste geval van hygiene. Dit begrip heeft ook in de phytopathologie ingang gevonden. Er moet onder verstaan worden het nemen van al die maatregelen, waardoor ziekten en beschadigingen worden voorkomen. Op het begrip plantenhygiene als zoodanig is in het laatst van de 19e eeuw door SORAUER de aandacht gevestigd. De werkwijze zelf heeft echter reeds van oudsher toepassing gevonden, zij het dan ook in vele gevallen onbewust.

De belangstelling in de plantenhygiene is in de laatste jaren toenemend en het is dan ook een gelukkige gedachte geweest dit onderwerp op deze landbouwweek te laten behandelen. Onmogelijk is het echter dit in een kort tijdsbestek volledig te doen. Ik zal mij dan ook bepalen tot het geven van een aantal voorbeelden.

Direct wil ik er op wijzen, dat het nemen van maatregelen ter voorkoming van ziekten en beschadigingen slechts één der middelen is in den strijd tegen plantenziekten. Het is uitgesloten te achten, dat deze werkwijze de toepassing van direct werkende bestrijdingsmiddelen overbodig zal maken. Men zal zich steeds er van bewust moeten zijn, dat de gewassen op het vrije veld moeten groeien, dus onder alle weersomstandigheden, iets waarop de verbouwer geen invloed kan uitoefenen. Hierdoor zullen de mid-

delen ter voorkoming van plantenziekten meermalen in hun werking onzeker worden. Het zijn echter niet alleen de weersomstandigheden, die de boer niet kan regelen. Menigmaal wordt hij ook door omstandigheden van oeconomischen aard gedwongen tegen beter weten in zijn bedrijf uit te oefenen. Maar al te vaak moet de boer van den nood een deugd maken en zeker in de crisisjaren met teeltbeperking enz. Naast de middelen ter voorkoming heeft de verbouwer ook de bestrijdingsmiddelen van noode. Onverantwoordelijk zou het zijn zich al te veel op de voorbehoedmiddelen te verlaten.

Degene, die zich bezig wil houden met het vraagstuk van de plantenhygiene, zal niet alleen kennis moeten bezitten van de ziekten en beschadigingen, die moeten worden tegengegaan. Het is ook noodig, dat hij voldoende op de hoogte is met de cultuur der gewassen. Bovendien zal hij ook inzicht moeten hebben in het geheele landbouwbedrijf. De maatregelen ter voorkoming van plantenziekten en beschadigingen kunnen elk op zich zelf volkomen goed zijn, maar zij moeten ook uitvoerbaar zijn, zij moeten passen in het bedrijf en de rentabiliteit moet vast staan. Bij het geven van adviezen moet er daarom voor gewaakt worden, dat de verbouwer niet kopschuw gemaakt wordt, wat gemakkelijk kan geschieden, wanneer nl. de aangegeven maatregelen niet uitvoerbaar blijken te zijn, of niet tot het gewenschte doel leiden.

Daar het nemen van voorzorgsmaatregelen in zeer veel gevallen ten nauwste samenhangt met de cultuur der gewassen, acht ik het voor den plantenziektekundige, die zich met de bestudeering van deze maatregelen wil bezig houden en zeker, wanneer hij ook adviezen wil geven, beslist noodzakelijk, dat hij niet alleen vertrouwd is met de phytopathologische, maar ook met de landbouwkundige zijde van het vraagstuk. Anderzijds zal de landbouwkundige voorlichter niet vreemd mogen staan tegenover de phytopathologie. Door samenwerking van landbouwkundige en phytopatholoog zullen echter de leemten, die bij beiden onvermijdelijk bestaan, vaak kunnen worden aangevuld.

In dit verband wijs ik er op, dat het thans mogelijk is, dat landbouwkundige ingenieurs, waarvan velen geroepen zijn den landbouw van voorlichting te dienen, dus ook op het gebied van plantenziektebestrijding, aan de Landbouwhoogeschool kunnen afstudeeren, zonder dat zij ook maar iets van phytopathologie weten. Het is m.i. dringend noodig, dat de phytopathologie onder de verplichte examenvakken wordt opgenomen. Gezien de groote beteekenis der plantenziekten bij den land-, tuin- en boschbouw is het naar mijn meening niet verantwoord, dat aan de toekom-

stige voorlichters in deze onderdeelen van ons volksbestaan zelf wordt overgelaten, of ze al dan niet de noodige kennis op phytopathologisch gebied willen opdoen.

Zooals reeds aangegeven, is het de bedoeling om aan de hand van enkele voorbeelden de beteekenis van de middelen ter voorkoming van ziekten en beschadigingen in den landbouw in het licht te stellen. Als leidraad wil ik hierbij nemen de werkzaamheden, die in den loop van het jaar op het bedrijf plaats hebben, waarbij een indeeling in drieën gemaakt wordt en wel:

1. het gereedmaken van den grond en de bemesting;
2. het bezaaien en bepoten van den grond en de daarop volgende verpleging van het gewas.
3. het oogsten en bewaren van het gewas.

Voor een goeden plantengroei is het noodig, dat de grond, het milieu waarin de planten moeten groeien, in zulk een conditie verkeert, dat de planten ook tot volle ontwikkeling kunnen komen. Zij zullen o.a. de beschikking moeten hebben over voldoende vocht, lucht en voedingsstoffen. Ontbreekt hieraan iets, dan treden omstandigheden op, waardoor de planten zich slecht ontwikkelen, terwijl ze meermalen hierdoor ook gemakkelijker een prooi van parasieten, hetzij dierlijke of plantaardige worden. De verbouwer zal er dus naar moeten streven den grond in zulk een toestand te brengen, dat voor de planten optimale groeiomstandigheden worden geschapen. A priori staat wel vast, dat dit ideaal slechts bij benadering bereikt zal worden, daar, zooals reeds aangegeven, er te veel factoren zijn, die de verbouwer niet in zijn macht heeft.

Tot het brengen van den grond in goeden cultuurtoestand behoort o.a. de waterregeling. Ik wil alleen de aandacht er op vestigen, dat door een goede regeling van den waterafvoer meermalen schade door parasieten kan worden voorkomen. Door drainage b.v. en het hierdoor overbodig worden van greppels, zullen de plaatsen, waar anders slakken en andere dierlijke parasieten een goede gelegenheid vinden zich te vermenigvuldigen, weggenomen worden en schade door vreterij voorkomen.

Door goede ontwatering kan vaak de zaai- en poottijd vervroegd worden en dit is meermalen een middel om het optreden van ziekten te voorkomen.

Een goede waterregeling in den grond moet dus gerekend worden tot de middelen ter voorkoming van ziekten en beschadigingen.

Eveneens is dit het geval met de bewerking van den grond. Mijnerzijds wil ik niet de aandacht vestigen op de beteekenis van

de grondbewerking als zoodanig, echter wel op die welke het tijdstip van de bewerking heeft in verband met het voorkomen van ziekten. Een voorbeeld hiervan is het tegengaan van schade veroorzaakt door de larven van de fritvlieg.

Zooals bekend treden van deze parasiet meerdere generaties per jaar op. De eerste legt haar eieren aan grassen en jonge voorjaarsgranen; de tweede deponeert ze veelal in de aren en pluimen, speciaal bij gerst en haver. Ook worden ze afgezet aan uitloopers van nog laat gezaaide granen of aan grassen. De derde generatie, die eind Augustus en in September verschijnt, zet haar eieren af aan grassen, maar ook aan jonge graanplanten, wanneer deze nl. op het tijdstip van eierenafzet op het veld aanwezig zijn. Schade, veroorzaakt door de eerste generatie, kan vaak voorkómen worden door vroegtijdige uitzaai van de zomergranen. Tegen de tweede generatie is weinig te beginnen, echter wel tegen de derde. Schade door de larven van de derde generatie kan nl. voorkómen worden door de wintergranen niet te zaaien, voordat de vlucht van de fritvlieg voorbij is, wat hier te lande doorgaans eind September, begin October het geval is. Op die akkers, waar na gras of graan direct een wintergraan volgt, wordt door toepassing van deze maatregel echter niet steeds een afdoend resultaat bereikt. Er moet nl. ook zorg voor gedragen worden, dat de fritvlieg geen gelegenheid krijgt haar eieren af te zetten op het perceel, dat voor graanteelt gebruikt zal worden. Dit kan bereikt worden, wanneer het land van af half of eind Augustus, dus spoedig na den oogst van het voorgaande graangewas, wordt zwart gehouden of door het land zeer spoedig geheel te laten begroeien met een stoppelgewas, alhoewel dit laatste niet altijd even gemakkelijk is, daar de opslag zich veelal ook nog in belangrijke mate ontwikkelt. Dit laatste middel brengt dus steeds eenige risico met zich mede.

Heeft de opslag gelegenheid zich te ontwikkelen, dan worden hieraan eieren afgezet; deze komen uit en de larven begeven zich in de opslagplanten. Wanneer de opslag kort voor het inzaaien van het wintergraan wordt omgeploegd, zullen de larven, die zich in de opslagplanten bevinden, van uit deze overgaan in het nieuwe gewas. Hetzelfde kan ook plaats hebben bij het laat omploegen van grasland, of van perceelen, waarop grassen zijn verbouwd, hetzij voor zaadwinning of als mengsel in een groenvoedergewas. Ook aan dit laatste moet de noodige aandacht geschonken worden. Bij de keuze van de gewassen, die voor groenvoeder of als groenbemester dienst zullen moeten doen, zal men met mogelijke fritvliegschade in het volgend wintergraangewas rekening dienen te houden.

Wij zien dus, dat niet alleen door regeling van den zaaitijd,

maar ook door de grondbewerking op het juiste tijdstip te doen plaats hebben, het mogelijk is de schade door fritvlieg aan wintergraan te voorkomen. Dezelfde maatregel, dus het zwart houden van den grond van af half of eind Augustus tot de uitzaai van het wintergraan of het bedekken met een stoppelgewas kan ook goede resultaten opleveren tegen schade veroorzaakt door smalle graanvlieg en roggehalmrups. Wat de smalle graanvlieg aangaat, zijn de meeningen van de onderzoekers eenigszins verdeeld. Terwijl men in Denemarken van meening is, dat de smalle graanvlieg gaarne haar eieren afzet op zwarten grond, zijn hier te lande verscheidene gevallen bekend, dat dit juist op perceelen geschiedt met veel opslag, of op met gras en onkruid vervuilde perceelen. Voorshands zijn wij dan ook van meening, dat bij verbouwen van wintergraan na zomergraan en speciaal na slechte haver ter voorkoming van schade door de larven van de smalle graanvlieg het gewenscht is het land vroegtijdig zwart te maken en te houden, om op die wijze de ontwikkeling van opslag en onkruid tegen te gaan. Schade door smalle graanvlieg zal ook voorkómen kunnen worden door de wintergranen niet uit te zaaien op in het najaar sterk vervuilde, geen graangewas gedragen hebbende perceelen. Aangezien wij omtrent het optreden en de levenswijze van de smalle graanvlieg hier te lande nog onvoldoende kennis bezitten, zou het wel zeer gewenscht zijn, dat meer gegevens hieromtrent verzameld werden, te meer daar de schade, veroorzaakt door de larven van de smalle graanvlieg, sommige jaren zeer groot is.

Ook de schade, teweeggebracht door roggehalmrups, kan door een vroegtijdige bewerking van den grond grootendeels, zoo niet geheel, voorkomen worden. Deze rups heeft in 1935 en '36 aanzienlijke schade aangericht in de Wieringermeer en op enkele ontginningen. Bij een door Ir C. A. VAN STEEN, Inspecteur van den Wieringermeerpolder, ingesteld onderzoek, waarvan de resultaten ons destijds welwillend ter inzage werden gezonden, is gebleken, dat er een verband bestaat tusschen vreterij van de halmrups en de voorvrucht. De meeste schade werd aangericht op vergrasde lucerne en klaverperceelen en na kunstweide. Zeer duidelijk bleek in de Wieringermeer, dat het tijdstip van omploegen van de voorvrucht van invloed was op de mate van vreterij. Deze was het grootst op die perceelen, welke kort voor den uitzaai van het wintergraan waren omgeploegd. Door grasperceelen, of vergrasde klaver en lucerne perceelen, vóór midden of wellicht ook nog eind Augustus om te ploegen en het land daarna tot den oogst zwart te houden zal de schade, door halmrups veroorzaakt, te voorkomen zijn.

In de drie genoemde gevallen (fritvlieg, smalle graanvlieg, halm-

rups) is een directe bestrijding niet mogelijk. Het is zuiver een quaestie van voorkoming.

Zooals mij meermalen gebleken is, zijn de verbouwers nog veel te weinig bekend met de schade, die bovengenoemde parasieten aanrichten en nog minder met de middelen, waardoor zij voorkomen kan worden. Toch is de schade soms buitengewoon groot. Meermalen toch moet het gewas geheel of gedeeltelijk worden omgeploegd. Dit beteekent verlies aan zaaizaad en aan kosten besteed aan het klaarmaken en bezaaien van den grond, het weer omploegen en opnieuw klaarmaken voor een volgend gewas. Verder is het vaak moeilijk om na het omgeploegde gewas een geschikt gewas te verbouwen en meermalen valt bovendien de opbrengst hiervan nog tegen. Niet alleen echter brengt het omploegen van een gewas groot nadeel met zich, maar door vreterij kan ook een te hollen stand ontstaan met als gevolg een sterkere ontwikkeling van het onkruid en onregelmatig afrijpen van het graan. In het algemeen kan men zeggen, dat de bedrijfszekerheid wordt verminderd. Het is daarom gewenscht, dat aan het hulpmiddel, waardoor schade door deze parasieten voorkomen kan worden, de noodige aandacht wordt geschonken.

Voor een optimalen groei van de gewassen moeten de voedingsstoffen, die de plant noodig heeft, in voldoende mate ter beschikking staan. Is dit niet het geval, dan ontwikkelt de plant zich niet alleen onvoldoende, maar als gevolg van een tekort aan bepaalde voedingsstoffen kunnen ziekten optreden of worden de planten gevoeliger hiervoor. Evenzoo kan ook een te veel aan voeding de planten benadeelen en aantasting door parasieten in de hand werken. Dit is b.v. het geval bij overmatige bemesting met stikstof, waardoor de voorwaarden voor het optreden van roest en meeldauw bij granen zeer gunstig gemaakt worden. Een juiste bemesting is dan ook niet alleen te beschouwen als een middel, waardoor de verbouwer in staat wordt gesteld een zoo hoog mogelijke opbrengst te verkrijgen, maar zij dient ook gezien te worden als middel ter voorkoming van ziekten.

Allereerst wordt gewezen op de ziekten, die als gevolg van een tekort, of van het ontbreken van één voor de planten onmisbare voedingsstof, optreden. Het meest bekend zijn wel de ziekten, die ontstaan ten gevolge van gebrek aan stikstof, kali, phosphorzuur en kalk. Behalve dat er gebrek aan een van deze vier stoffen kan zijn, is in de laatste jaren wel duidelijk gebleken, dat nog andere stoffen zooals mangaan, koper, magnesium en borium meermalen in onvoldoende mate ter beschikking van de planten staan en dat ook als gevolg hiervan ernstige ziekten kunnen optreden.

Deze gebreksziekten kunnen voorkomen worden door de benoodigde stoffen aan de planten ter beschikking te stellen, wat kan geschieden, door ze direct toe te dienen of door ze, indien de stoffen in den bodem mochten zijn vastgelegd, voor de planten toegankelijk te maken. Dit laatste zal niet altijd even gemakkelijk gaan en meermalen zelfs onmogelijk zijn, nl. wanneer de benoodigde stoffen niet, of in onvoldoende mate in den bodem aanwezig zijn. Directe giften er van zullen daarom in vele gevallen beslist noodzakelijk zijn. Eerst, wanneer men er van verzekerd is, dat geen der gebreksziekten meer zal optreden, zal men de directe toediening van de benoodigde stoffen kunnen staken.

Met enkele voorbeelden zal de beteekenis van de bemesting als voorbehoedmiddel tegen ziekten verduidelijkt worden. Wanneer aan aardappelen geen voldoende kali ter beschikking staat, treden tengevolge hiervan ziekteverschijnselen in het loof op. De bladeren krijgen een bronsachtige kleur, de planten sterven vroeger af dan normaal, de opbrengst is geringer dan van volledig bemeste planten. Behalve dit kunnen echter de knollen het zoogenaamde „blauw" gaan vertoonen. Dit „blauw" nu kan geheel voorkómen worden door er slechts zorg voor te dragen, dat de planten over voldoende opneembare kali beschikken.

Waargenomen is, dat bij granen de meeldauw sterker optrad op perceelen, waarop het gewas te weinig kali ontving, dan op die, waarop de planten over voldoende kali beschikten. Evenzoo is dit het geval met Peronospora parasitica op kool. Kaligebrek doet in verschillende gevallen ook afbreuk aan de houdbaarheid der producten.

Ook gebrek aan stikstof en phosphorzuur kunnen ziekelijke afwijkingen veroorzaken. De rol, die de kalk speelt in verband met het optreden van de Hooghalensche ziekte in verschillende gewassen en de schurft der aardappelen, kan als bekend verondersteld worden, zoodat hierop niet verder zal worden ingegaan.

Een belangrijke groep van de gebreksziekten zijn die, welke optreden als gevolg van het ontbreken van, of een tekort aan een der minder bekende voedingsstoffen mangaan, koper, magnesium en borium. De gewassen gedragen zich tegenover deze stoffen zeer verschillend. Evenals bij de gewone voedingsstoffen heeft het eene gewas meer behoefte aan één of meer dezer stoffen dan het andere. Ook bestaan er verschillen in het opnemingsvermogen van de verschillende plantensoorten. Bij de eene plantensoort brengt een tekort eerder ziekteverschijnselen teweeg dan bij een andere plantensoort.

Gebrek aan mangaan werkt de bekende veenkoloniale haver

ziekte in de hand, een te kort aan koper de ontginningsziekte, ijzergebrek de chlorose; magnesium speelt, zooals o.a. door VAN ITALIE is aangetoond, een grooten rol bij de Hooghalensche ziekte, terwijl gebrek aan borium vooral tot uiting komt bij het hartrot der bieten en het ,,bruin'' bij koolrapen.

Deze gebreksziekten komen vooral voor op de zand- en veengronden, maar beperkt blijven ze hiertoe niet. Ook op de kleigronden kan men meermalen gevallen van mangaan en boriumgebrek aantreffen. Ik behoef slechts te herinneren aan het optreden van de veenkoloniale haverziekte in bieten in enkele polders in Zeeland, West-Brabant en Zuid-Holland en het soms in sterke mate voorkomen van het ,,bruin'' in koolrapen in den Bommelerwaard. Nu meer aandacht geschonken wordt aan deze gebreksziekten blijkt, dat zij veel algemeener optreden, dan men gemeend heeft.

Bij toediening van kunstmest zal ook gelet moeten worden op mogelijke beschadigingen door eventueel aanwezige schadelijke bestanddeelen in den kunstmest. Zoo b.v. zal men chloorhoudende kalimeststoffen, bestemd voor chloorgevoelige gewassen, zooals aardappelen, vroegtijdig op het land moeten brengen om de chloor gelegenheid te geven uit te spoelen. Kan dit niet, dan zullen chloorvrije meststoffen moeten worden gegeven.

Op het foutieve van het toedienen van te groote hoeveelheden is reeds gewezen. Alleen wil ik er nog de aandacht op vestigen, dat men bij het geven van borium tegen hartrot in bieten of het ,,bruin'' in koolrapen de noodige voorzichtigheid moet betrachten. Men moet nl. wel weten, dat een teveel aan borium tot beschadiging der gewassen aanleiding kan geven.

Bij het nagaan der maatregelen die genomen kunnen worden ter voorkoming van ziekten en beschadigingen bij het bezaaien en bepoten van den grond en de daarop volgende verpleging van het gewas komen we allereerst tot het opmaken van het bouwplan. Dit kost den verbouwer meermalen veel hoofdbrekens. Er moet met tal van factoren rekening gehouden worden, zooals met de gesteldheid van den grond, de bemesting in voorgaande jaren, met te verwachten prijzen der producten, in dezen tijd ook met de crisismaatregelen, enz. Toch durf ik het wagen om bij het klaarmaken van het bouwplan ook nog aandacht te vragen voor de plantenziekten. Wil de verbouwer het bedrijf zoo rendabel mogelijk maken, dan zal hij hiermede rekening dienen te houden. Men kan nl. niet straffeloos op ieder perceel verbouwen, wat men wil. Menigmaal wordt men hierin niet alleen belet. doordat de grond als zoodanig zich niet eigent voor bepaalde producten, maar ook door het groote risico, dat men loopt, wegens mogelijk optreden

van plantenziekten en beschadigingen. De verbouwer zal dus terdege moeten nagaan, welke vruchtwisseling, mede met het oog op mogelijk optreden van ziekten, het best is, waarbij dan vooral aandacht wordt geschonken aan de ziekten, die in het voorgaand gewas optraden, of in den grond zijn achtergebleven. Ook de naastliggende perceelen kunnen soms een rol spelen.

In het algemeen kan men zeggen, dat bij veelvuldig verbouw van hetzelfde gewas op hetzelfde perceel de omstandigheden voor de toename van de parasieten beter zullen zijn, dan wanneer de verbouw van de waardplant gedurende langeren tijd niet plaats heeft. Hieruit volgt, dat toepassing van een ruime vruchtwisseling als een hulpmiddel is te beschouwen om optreden van de parasieten tegen te gaan. Zeker zal dit noodig zijn, wanneer we te maken hebben met parasieten, die in den grond achterblijven, zooals dit het geval is met het stengelaaltje bij verschillende gewassen, het haver- of bietenaaltje bij haver, gerst en bieten, brand bij vlas, St. Jans-ziekte en voetziekte bij erwten, Rhizoctonia en ringvuur bij aardappelen, kanker bij klaver en lucerne; knolvoet bij kool en koolrapen, voetziekte bij granen enz.

Niet alleen echter met in den grond achterblijvende parasieten zal de verbouwer bij het opmaken van het bouwplan rekening dienen te houden, maar meermalen zal hij ook moeten letten op die, welke in de voorafgaande gewassen of in de naaste omgeving geleefd hebben. Zoo b.v. is vlas een slechte voorvrucht voor erwten, omdat de thrips, de veroorzaker van de kwade koppen, op het vlasveld overwintert en het volgend jaar de erwten aantast. Omgekeerd verdient ook de verbouw van vlas op erwtenland geen aanbeveling. Ook bij verbouw van vlas en erwten op perceelen naast die, waarop het vorige jaar vlas of erwten groeiden, treedt vaak, speciaal aan de randen, beschadiging door thrips op. Op perceelen, die het voorgaand jaar bieten of spinazie gedragen hebben, is bij verbouw van deze vruchten op hetzelfde perceel vreterij door het bietenkevertje te verwachten, terwijl ook bij verbouw van bieten of spinazie naast perceelen, waarop het voorafgaande jaar deze vruchten groeiden, op het aangrenzende gedeelte schade door het bietenkevertje kan worden aangericht.

Groote schade kan worden veroorzaakt, wanneer te vaak achtereen koolzaad op hetzelfde perceel, of in een betrekkelijk klein rayon wordt verbouwd. In nieuwe polders zal men doorgaans niet langer dan 2 à 3 jaren achtereen koolzaad kunnen telen. Bij het koolzaad zijn het vooral de dierlijke parasieten, die de teelt dan onmogelijk maken en wel de koolzaadaardvloo, waarvan de larven leven in de stengels en bladstelen, de koolzaadglanskever, de snuitkevers en de galmuggen.

Bieten, verbouwd in de nabijheid van zaadbieten, worden meermalen door valschen meeldauw aangetast, terwijl de kans op vergelingsziekte en mozaïekziekte ook grooter wordt.

De laatste jaren heeft, speciaal in Limburg, de larve van den graanloopkever vrij veel schade aangericht aan het wintergraan. Aangezien de kevers zich weinig verplaatsen, worden de eieren gewoonlijk op hetzelfde perceel afgezet als waarop de beschadiging plaats vond. Ter voorkoming van schade door de larven, zal daarom geen wintergraan moeten uitgezaaid worden op die percelen, waarop in het voorgaand gewas schade is aangericht. Waar de larven zich verplaatsen, moet ook het zaaien van wintergranen op de naastliggende perceelen ontraden worden.

Bij den verbouw van aardappelen en speciaal van pootgoed zal de verbouwer terdege rekening dienen te houden met wat in de onmiddellijke nabijheid van deze aardappelen zal groeien. Verbouw op het naastliggende perceel van aardappelen, waarin in eenige mate virusziekten optreden, kan aanleiding zijn tot het besmetten van de aardappelen, die voor pootdoeleinden zijn uitgezet. Ook de zoogenaamde virusdragers als Zeeuwsche blauwen, Thorbecke, lichte Industrie en lichte Roode Star en anderen leveren groot gevaar op voor andere rassen. De virusdragers zijn, hoewel ze zelf geen hinder van de smetstof ondervinden, in staat om de nabuurschap te besmetten. Door den Nederlandschen Algemeenen Keuringsdienst (N.A.K.) is ingezien, dat het verbouwen van zieke aardappelgewassen, of smetstofdragers naast de aardappelen, die ter keuring worden aangegeven, tot groote teleurstellingen in den nateelt kan leiden. Hiermede is rekening gehouden in de voorschriften. Op den teler van goedgekeurde aardappelen wordt dus een zekeren dwang uitgeoefend, maar ook voor hem, die niet aan de keuring deelneemt en toch pootgoed moet telen, is het noodig, dat hij bij het opmaken van zijn bouwplan met dit niet te onderschatten gevaar rekening houdt. Hoe vele malen, vooral in de zandstreken, ziet men niet, dat het nieuw aangekochte pootgoed, dat weer het pootgoed voor het volgend gewas moet leveren, naast en soms wel midden tusschen het oude, gedegenereerde pootgoed wordt geplaatst. Men ziet dan wel reusachtige verschillen, maar men vergeet, dat men in één keer de zaak grondig bedorven heeft.

Uit dit alles moge duidelijk geworden zijn, dat het doen van een juiste keuze van het te verbouwen gewas voor ieder perceel een middel is, waardoor in menig geval schade voorkomen zal kunnen worden.

Ook de keuze der te verbouwen rassen is, in verband met mogelijk optreden van ziekten, van belang. De rentabiliteit van het

bedrijf kan ook hierdoor in menig geval verhoogd worden. Bij de keuze der te verbouwen rassen zal de verbouwer steeds de vraag moeten stellen welk ras voor de omstandigheden, waarin zijn bedrijf verkeert, het beste geschikt is. Lang niet altijd zal dan zijn keuze moeten vallen op de gewassen die op de proefvelden het meeste opbrengen. Op zijn bedrijf kunnen deze juist niet geschikt zijn. Wanneer hij bv. een perceel heeft, dat sterk besmet is met aaltjes, dan kan het voor hem veel voordeeliger zijn om de minder vatbare Ottersumsche rogge te verbouwen, dan de sterk vatbare Petkuser, ook al staat eerstgenoemd ras in normale gevallen in opbrengst bij het laatstgenoemde ten achter. Door verbouw van voor bepaalde ziekten onvatbare of minder vatbare rassen kan menigmaal veel schade voorkomen worden, ja soms wordt de teelt van een bepaald gewas mogelijk gemaakt. Dit laatste is b.v. het geval met de wratziekte. De teelt van voor wratziekte vatbare rassen is op met wratziekte besmette terreinen verboden. Zonder bezwaar kunnen echter op zulke perceelen voor wratziekte onvatbare aardappelen worden verbouwd.

In de gevallen, waarin de teelt van onvatbare rassen voordeel biedt, zal de verbouwer dus goed doen dit hulpmiddel ook te gebruiken. Zoo b.v. zal hij op „schurftig" land toch nog behoorlijk gladde aardappelen kunnen verbouwen, wanneer hij voor schurft minder vatbare rassen, zooals Alpha, Alberta of Souvenir uitzet.

Bij aardappelen bestaat er ook groot verschil in vatbaarheid voor aaltjesziekte. Rassen als Roode Star, Populair, Robijn, King Edward en Parnassia zijn betrekkelijk weinig vatbaar, terwijl Eigenheimer, Eersteling, Thorbecke zeer sterk door aaltjes worden aangetast.

Het kweeken van voor bepaalde ziekten onvatbare rassen is een buitengewoon nuttig werk. Hierdoor zal, zooals we reeds zagen, de verbouwer in verschillende gevallen in staat gesteld worden om gewassen, die hij anders niet of met veel minder geldelijk gewin kon verbouwen, toch te telen. Bij die ziekten, die door toepassing van directe bestrijdingsmiddelen zijn tegen te gaan, biedt het kweeken van onvatbare rassen eveneens voordeel. De uitgaven, die anders voor ziektebestrijding gedaan moeten worden. vervallen namelijk. Zeer terecht wordt er bij het kweeken van nieuwe rassen hoe langer hoe meer ook op de vatbaarheid voor verschillende ziekten gelet en het ware zeer te wenschen, dat ook de verbouwer meer aandacht aan deze quaestie schonk. In de rassenlijst van het Instituut voor plantenveredeling kan hij reeds een schat van gegevens vinden over de vatbaarheid voor ziekten bij verschillende rassen. Zeer zeker zijn deze gegevens nog niet volledig, maar naar vervolmaking wordt gestreefd.

Behalve bij de keuze der te verbouwen gewassen en rassen, dient ook bij de keuze van het te gebruiken zaaizaad en pootgoed, rekening gehouden te worden met het mogelijk optreden van ziekten. Zaaizaad en pootgoed kunnen nl. dragers zijn van ziektekiemen. Vandaar dat de verbouwer zich er rekenschap van moet geven welk zaaizaad of welk pootgoed hij gebruiken zal. Bij verschillende zaden kunnen de eventueel aanwezige ziektekiemen door ontsmetting van het zaad worden gedood. Niet steeds is dit het geval. Men denke slechts aan de virusziekten bij aardappelen. Op andere wijze zal de verbouwer er dan voor moeten zorgen, dat gezond zaaizaad en pootgoed aan den akker wordt toevertrouwd. De keuring te velde en de daarop volgende keuring op partij, zoo noodig aangevuld met een onderzoek op kiemkracht, zuiverheid en gezondheid aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle, biedt den verbouwer de noodige waarborgen. Hem kan dan ook met klem worden aangeraden, zooveel mogelijk te velde en op partij, dus volledig gekeurde producten, als zaaizaad en pootgoed te bezigen. Hij maakt dan gebruik van een uitstekend middel ter voorkoming van ziekten in zijn gewassen.

Zooals reeds bij de behandeling van de fritvliegschade terloops is opgemerkt, kan schade door deze parasiet mede voorkomen worden door regeling van den zaaitijd. Wij zagen nl., dat de wintergranen niet eerder gezaaid moeten worden, dan als de vlucht der vliegen voorbij is, dus laat. Bij de zomergranen is juist een vroege uitzaai een uitstekend middel gebleken. Hiermede bereikt men nl., dat de jonge planten bij het verschijnen van de fritvlieg in een zoodanig stadium zijn gekomen, dat de eiafzet niet, of slechts in geringe mate, op deze planten plaats heeft.

Het laat zaaien van wintertarwe en gerst schijnt goede resultaten op te leveren tegen de oogvlekkenziekte. Meermalen is bij vroeg uitzaaien van erwten de schade, veroorzaakt door erwtenbladroller en knopmade, geringer dan bij laat zaaien.

Het is echter niet altijd mogelijk den zaaitijd juist te kiezen, daar de verbouwer de omstandigheden, die invloed uitoefenen op het verschijnen van de parasieten, niet in de hand heeft. Dit middel heeft daarom slechts betrekkelijke waarde.

Bij het voorkomen van ziekten tijdens de verpleging van het gewas gaat het vaak om uitbreiding van de ziekten tegen te gaan. Dit is b.v. het geval, wanneer selectie bij aardappelen wordt toegepast. Hierbij wordt feitelijk een gedeelte van den oogst opgeofferd om de rest te redden. Vaak gaat men zelfs nog verder, nl. wanneer ter voorkoming van besmetting der knollen het aardappelgewas onrijp gerooid wordt. Men kan dit als een paarden-

middel beschouwen, maar zonder toepassing er van is meermalen de teelt van gezond pootgoed onmogelijk.

Ook het zoogenaamde doodsproeien van aardapplen is een voorbehoedmiddel. Er wordt mede voorkomen, dat, na aantasting van het loof, de knollen door Phytophthora of door Alternaria worden aangetast. Het is nu juist geen liefderijke verpleging, waarbij de moeder ter wille van het kind een te vroegtijdigen dood moet sterven, maar wat het zwaarst is, moet ook het zwaarst wegen. Wanneer het gewas wordt doodgesproeid, verdient het zeer sterk aanbeveling eenige dagen met het rooien te wachten. De grond dient ook voldoende opgedroogd te zijn en beschadiging tijdens en na het rooien moet zooveel mogelijk voorkomen worden.

Tenslotte kunnen ook bij het oogsten en bewaren van de gewassen, maatregelen getroffen worden ter voorkoming van ziekten en beschadigingen. Zoo b.v. zullen, wanneer het graan niet goed wordt opgehokt, bij langdurig nat weer tijdens den oogst, de zwartzwammen en kiemschimmels meer schade doen, dan wanneer het ophokken op de juiste wijze plaats heeft. Bij het opbergen van den oogst, b.v. bij het inkuilen van bieten, aardappels, koolrapen enz. zullen rotte exemplaren zooveel mogelijk moeten verwijderd worden om aantasting van gezonde exemplaren te voorkomen.

Door goede sorteering dienen de sclerotien van het moederkoren uit het zaaizaad verwijderd te worden om op die wijze te voorkomen, dat de ziektekiemen met het zaaizaad op het land gebracht worden. Hetzelfde is het geval bij aantasting van aardappelen door het stengelaaltje. Het uitroken van poterbewaarplaatsen kan min of meer ook als een middel ter voorkoming van besmetting door virusziekten beschouwd worden.

Uit de gegeven voorbeelden moge U duidelijk geworden zijn, dat naast de directe bestrijdingsmiddelen ook de middelen ter voorkoming van ziekten en beschadigingen van groot belang zijn voor den verbouwer. In schier alle onderdeelen van het bedrijf kan toepassing van deze middelen den verbouwer voordeel opleveren. Zal hij echter er het noodige profijt van kunnen trekken, dan moet hij in de eerste plaats over de noodige kennis omtrent plantenziekten beschikken. Dit is wel het beste en machtigste middel, dat hem ten dienste kan worden gesteld.

Om den verbouwer deze zoo broodnoodige kennis bij te brengen, is meer voorlichting noodzakelijk. Deze kan op verschillende manieren gegeven worden. Door woord en geschrift, dus door het houden van lezingen en het doen van publicaties over plantenziekten, kan reeds veel bereikt worden. Op de landbouwscholen

en cursussen wordt gelukkig aan het onderricht in plantenziekten hoe langer hoe meer aandacht geschonken, maar voldoende is deze nog niet in alle gevallen.

Uitbreiding van het aantal cursussen, speciaal voor plantenziekten, is m.i. zeer gewenscht.

Een van de beste middelen is het aanschouwelijk onderricht. De boer zal de ziekten op het veld zelf moeten kunnen onderkennen. Dit kan bevorderd worden door het aanleggen van veldjes, waarop de ziekten, die zich daartoe leenen, opzettelijk te voorschijn worden geroepen. Door keuringsdiensten, proefboerderijen en proefbedrijven en enkele consulenten is hiermede een begin gemaakt .Uit de belangstelling, die er van de zijde der bezoekers voor deze veldjes bestaat, blijkt wel de groote waarde van deze eenvoudige en weinig kostbare demonstratie's.

Groot nut hebben m.i. ook de demonstratie's te velde voor groepen belanghebbenden, waarbij op de verschillende ziekten en op de bestrijding en het voorkómen er van kan worden gewezen. Wat de boer op het veld gezien heeft, onthoudt hij veel beter, dan wat hij op een lezing hoort, in de courant of boeken leest, of op tentoonstellingen ziet. Deze excursies bieden, zooals de ondervinding mij geleerd heeft, een schitterende gelegenheid voor den niet gaarne schrijvenden boer om met de bezwaren, die hij op zijn bedrijf ondervindt, voor den dag te komen. Ik zou dit middel dan ook ten zeerste willen aanbevelen.

Verder vestig ik er de aandacht op, dat ook de assistenten van den Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst nuttig werk zouden kunnen doen op het gebied van de plantenziektebestrijding. Zij toch komen door den aard van hun werk in zeer nauw contact met tal van verbouwers en bij hun werkzaamheden voor de kleine boeren, juist met een categorie van landbouwers, die doorgaans het minst op de hoogte zijn met plantenziekten. Ook deze zullen vaak groot voor deelkunnen trekken bij toepassing van de middelen ter voorkóming en bestrijding van ziekten.

Bij de opleiding der assistenten voor de taak, die hun wacht, moet m.i. ook aan het onderdeel plantenziektenbestrijding de noodige aandacht geschonken worden.

Ik ben er mij van bewust dat voorkómen en bestrijden van plantenziekten niet de eenige middelen zijn om het bedrijf meer rendabel te maken, maar het zijn toch middelen van zoodanige beteekenis, dat ze zeer zeker niet verwaarloosd zullen mogen worden. Laten daarom alle personen, die hiervoor in aanmerking komen, en dit zijn er velen, medewerken aan de voorlichting van den verbouwer, opdat deze van de hem ten dienste staande middelen zooveel mogelijk profijt trekke.

OVER HET GEVAAR VAN HET GEBRUIK VAN GIFTIGE MIDDELEN IN LAND- EN TUINBOUW VOOR WILD- EN VOGELSTAND

DOOR

Dr H. N. KLUIJVER

Het gebruik van giftige middelen in land- en tuinbouw voor de bestrijding van schadelijke dieren neemt voortdurend toe als gevolg van de steeds hoogere eischen, die worden gesteld aan opbrengst en kwaliteit der land- en tuinbouwproducten. Terwijl vroeger menige landbouwer insecten- of muizenschade beschouwde als een onvermijdelijke tol, die de natuur van hem eischte en met vertrouwen afwachtte, totdat de schade door de werking van parasieten, roofvijanden en andere natuurlijke oorzaken weer binnen redelijke grenzen was teruggebracht, wordt thans gestreefd naar een permanenten toestand der gewassen, die zoover van het natuurlijk evenwicht afligt, dat natuurlijke factoren deze nooit zullen tevoorschijn roepen of bestendigen.

Toch is thans nog slechts in enkele cultures de technische bestrijding van insecten zoover voortgeschreden, dat, zooals in de ontwikkelde fruitteelt, door jaarlijksche toepassing van bespuitingen, deze plaatselijk bijna geheel vernietigd worden. In alle gevallen, waar technische maatregelen te kostbaar of zelfs onuitvoerbaar zijn, spelen natuurlijke vijanden van schadelijke dieren nog steeds een belangrijke rol, daar zij een remmenden invloed op het aantal schadelijke insecten uitoefenen. Elke vermeerdering van deze insecten heeft nl. binnen korter of langer tijd een vermeerdering van haar vijanden tot gevolg. Voor parasieten (sluipwespen, sluipvliegen, schimmels en bacteriën) is deze vermeerdering absoluut, voor vogels bestaat zij in een concentratie op die plaatsen, waar veel insecten optreden.

Alleen dus al uit zuiver practische overwegingen, maar meer wellicht nog op grond van de ideëele opvatting, die de schoonheid der vogels waardeert en hen een onmisbaar deel acht van het landschap, verdienen zij bescherming. Het laatste geldt ook voor het wild, terwijl dit bovendien een niet te verwaarloozen directe bate geeft.

Het gebruik van giftige middelen op groote schaal is uit den aard der zaak niet zonder gevaar en de vraag ligt voor de hand, of door de vergiftigingen van insecten vogels en wild omkomen, het-

zij doordat zij het verspreide vergiftigde lokaas of de besproeide plantendeelen als voedsel gebruiken, hetzij doordat zij van de vergiftigde insecten zelve eten. Oppervlakkig gezien is de vrees daarvoor zeer begrijpelijk. Dikwijls worden vele kilogrammen arsenicum verspreid, die voldoende zouden zijn om den geheelen vogelstand en al het wild in wijden omtrek te dooden. Als een dood dier gevonden wordt op of bij een terrein, waar vergiften zijn gebruikt of als men achteruitgang van wild- of vogelstand meent waar te nemen, is men dan ook al spoedig geneigd daarin een bewijs te zien voor het bedoelde gevaar. Dikwijls grijpt dan iemand zonder verder onderzoek naar de pen en er verschijnt een ingezonden stuk, waarin voor het gebruik van giftige middelen in land- en tuinbouw gewaarschuwd wordt. Een voorbeeld uit vele, ontleend aan de Maasbode van 13 Januari 1937, haal ik hier aan:

„.... Zooals wij weten, worden vele gewassen vernield door de emeltenplaag. Het bestrijdingsmiddel voor die emelten is het uitstrooien van zemelen, gemengd met het zeer giftige Parijsch groen. Vele insectenetende vogels voeden zich met emelten en wanneer de vergiftigde emelten aangebracht worden door de oude vogels om tot voedsel te dienen voor hunne jongen, gaat het geheele nest jongen sterven. Ik heb verschillende nesten met doode jongen gevonden en bij operatie moest ik vergiftiging met Parijsch groen constateeren. Wanneer wij zoo doorgaan, is binnen korten tijd de vogeldwereld vernietigd, ondanks meerdere beschermingsmiddelen. Er wordt veel emeltenschade ondervonden, omdat er weinig vogels zijn en de vogels sterven uit, omdat ze vergiftigd worden ....”

Bij nadere informatie bleek de schrijver geen verklaring te kunnen geven van de wijze, waarop hij de vergiftiging na operatie constateerde, zoodat het verband tusschen de waargenomen achteruitgang van den vogelstand en het gebruik van Parijsch groen geheel onbewezen geacht moet worden. Slechts een grondig onderzoek naar de doodsoorzaak der slachtoffers of een omvangrijk statistisch materiaal kan dit verband aantoonen.

Er zijn drie wijzen van toepassing van giftige middelen in land- en tuinbouw, waarbij het gevaar het grootste schijnt en waartegen zich steeds de meeste stemmen verheffen. Deze zullen wij achtereenvolgens behandelen.

1. Voor de bestrijding van emelten in gras- en akkerlanden worden per ha 25 kg zemelen, vermengd met 1 kg Parijsch groen, breedwerpig uitgestrooid. Het middel is goed en wordt zeer algemeen gebruikt. Volgens DE JONG (1925) werd het in 1924 en 1925, toen er een ernstige emeltenplaag in ons land heerschte, op meer

dan 50.000 ha toegepast. Na dien tijd is het gebruik nog toegenomen. Ondanks dit groote gebruik is van vogelsterfte van eenigszins belangrijken omvang nooit iets gebleken. In de eerste jaren van toepassing van het middel werd in de nabijheid van vele bestrooide terreinen speciaal acht gegeven op doode vogels. De weinige exemplaren, die werden gevonden, zijn door het Rijksproefstation voor Veevoederonderzoek onderzocht op arsenicum gehalte. De uitslag van het onderzoek luidde steeds, dat slechts sporen arsenicum aanwezig waren. Dit duidt niet op arsenicumvergiftiging, integendeel, het toont aan, dat de vogels daaraan niet waren gestorven, want dan zou de hoeveelheid arsenicum veel grooter geweest moeten zijn. Sporen arsenicum worden steeds in alle organismen aangetroffen en zij schijnen zelfs een physiologisch deel van het lichaam te vormen.

Verder deelt DE JONG o.a. een waarneming mede over drie fazanten, die elken avond in een bepaalde weide kwamen azen. De weide werd geheel met giftige zemelen bestrooid en tallooze emelten lagen den volgenden dag dood op den grond. De fazanten kwamen echter nog iederen avond terug en hadden blijkbaar geen nadeel van het middel ondervonden.

Als wij thans de vraag van meer physiologische zijde beschouwen, dan zullen wij zien, dat de kans op vergiftiging inderdaad gering te noemen is.

De hoeveelheid van een vergif, die schadelijke of doodelijke werking uitoefent, is afhankelijk van verscheidene omstandigheden. Toegediend door intraveneuze injectie, dus direct in de bloedbaan gebracht, zijn vele vergiften veel werkzamer, dan bij opname via de maag, terwijl het bij deze laatste wijze van toediening groot verschil maakt of de maag gevuld of ledig is. In een gevulde maag zal het gif slechts sterk verdund de maagwand bereiken, zoodat de plaatselijke werking gering is en de opname door den maagwand langzaam verloopt. Bij ledige maag treedt daarentegen sterke plaatselijke werking, dus snelle resorptie op. Op de nuchtere maag kan dus minder vergif verdragen worden dan op een gevulde maag. Een spoedig braken kan een groot deel van het vergif uit de maag verwijderen en daardoor het leven redden. Volgens WILLBURG (zie FORCHHEIMER, 1931) is het tengevolge van spoedig braken bij duiven zelfs moeilijk deze dieren met arsenicum te vergiftigen door toediening van dit vergif door den snavel. Verder is de physische en chemische vorm van het vergif voornamelijk in verband met de oplosbaarheid in de maagsappen van groote beteekenis. Arsenicum bijv. is het minst giftig in stukken, met de fijnheid van korreling neemt de giftigheid toe en het giftigst is het in opgelosten toestand. Volgens proeven van CHAP-

PELLIER en RAUCOURT (1936) is de resistentie van konijnen tegen loodarsenaat drie maal en van patrijzen zes maal zoo groot als tegen Parijsch groen.

De minimum doodelijke dosis wordt bij laboratoriumproeven bepaald voor het vergif in oplossing en bij ledige maag. In de praktijk der plantenziektenbestrijding worden meestal moeilijk oplosbare vergiften gebruikt, want oplosbare spoelen te spoedig weg en het vergif wordt door de vogels of het wild steeds met het voedsel opgenomen, zoodat het nooit in de ledige maag terecht komt. In het veld zal daarom de hoeveelheid vergif, die den dood van een dier veroorzaken kan, grooter zijn dan die welke door laboratoriumproeven is gevonden. Waar wij onze berekeningen steeds betrokken op de bij laboratoriumproeven gevonden minimum lethale doses, zijn wij dus geheel aan den veiligen kant gebleven.

Bij de emeltenbestrijding kan het vergif in de eerste plaats worden opgenomen doordat de vogels of het wild de vergiftigde zemelen eten. De hoeveelheid, die per ha wordt uitgestrooid, is zoo groot, dat per m^2 100 mg Parijsch groen ligt. Op de ledige maag is de doodelijke dosis voor een kip van $2\frac{1}{2}$ kg minstens 100 mg Parijsch groen (berekend naar gegevens van FRÖHNER), voor een konijn van 2 kg 60 mg (CHAPPELLIER en RAUCOURT) en voor een patrijs van 300 gram, 7.5 mg (CHAPPELLIER en RAUCOURT). Patrijs en konijn zijn, berekend naar het lichaamsgewicht, dus ongeveer even gevoelig voor Parijsch groen en veel gevoeliger dan de kip, die er buitengewoon resistent tegen is. Een kip kan dus sterven van de hoeveelheid, die op 1.0 m^2 ligt, een konijn van de hoeveelheid, die op iets meer dan 0.5 m^2 igt en een patrijs van de hoeveelheid, die op slechts 7.5 dm^2 ligt.

Daar dikwijls tienduizenden vierkante meters worden bestrooid lijkt de kans op vergiftiging, oppervlakkig gezien, dus groot. Dat vergiftiging toch zoo weinig voorkomt, wordt veroorzaakt, doordat de giftige zemelen niet op de planten blijven liggen, maar er tusschen door op den grond glijden. De dieren zullen dus met het eten der planten geen zemelen in eenigszins beteekenende hoeveelheid opnemen. Konijnen en hazen eten bovendien geen zemelen opzettelijk en het is dus a priori niet waarschijnlijk, dat deze dieren veel gif binnen krijgen. Een proef heeft ons ervan overtuigd, dat deze opvatting juist is. Op ieder van twee naast elkaar gelegen stukjes afgegaasd terrein werden twee konijnen gezet, nadat het eene stuk op de voorgeschreven manier met het giftige mengsel was bestrooid. Na drie dagen werden de faeces van beide paren dieren verzameld en onderzocht op arsenicum gehalte, waarbij bleek, dat dit zoowel van het bestrooide als van het niet

bestrooide perceel nihil was. Na zes dagen werd van elk perceel een dier gedood en de organen, waarin het arsenicum zich volgens Bloemendal (1908) ophoopt, t.w. lever, longen, milt en hart, werden onderzocht op arsenicumgehalte. In geen van beide monsters werd arsenicum aangetroffen. Het overgebleven konijn heeft nog 10 dagen op het vergiftigde terreintje geloopen zonder eenig vergiftigingsverschijnsel te vertoonen.

Kippen en fazanten en misschien ook patrijzen eten wel zemelen en de mogelijkheid zou dus niet uitgesloten zijn, dat deze de zemelen opzettelijk zouden zoeken en daarmede een groote hoeveelheid vergif zouden binnen krijgen. Met kippen werd daarom eenzelfde proef als met konijnen ingezet. De na drie dagen verzamelde excreta bevatten in het niet bestrooide perceel een honderdduizendste deel van één percent arsenicum en in het wel bestrooide perceel bedroeg het arsenicumgehalte veertig honderdduizendste percent, dat is dus veertig maal zoo veel. Ongetwijfeld is hier dus arsenicum met de zemelen opgenomen. De hoeveelheid was echter zoo gering, dat niet het minste gevaar bestond voor arsenicumvergiftiging. Na zes dagen was blijkbaar al het arsenicum, dat aanvankelijk door het lichaam was opgenomen reeds uitgescheiden, daar toen in hart, nieren, longen en milt geen arsenicum meer werd aangetroffen. De tweede kip bleef nog 10 dagen op het perceel zonder eenig nadeel te ondervinden.

Whitehaed (1934) nam een veel zwaardere proef door kippen, die de voorafgaande 16 uren hadden gevast, te laten loopen op een afgesloten terreintje, waar een overeenkomstig mengsel, maar met de dubbele hoeveelheid arsenicum (dat in Amerika voornamelijk tegen sprinkhanen gebruikt wordt), was gestrooid in een hoeveelheid, die vijf en bij een andere proef zelfs twintig keer zoo groot was als de in de praktijk gebruikte. Gedurende de eerste 24 uur van de proef ontvingen de vogels geen voedsel, daarna regelmatig een normale hoeveelheid. Zelfs onder deze omstandigheden vertoonden de vogels geen vergiftigingsverschijnselen.

Het arsenicum kan ook door de vogels opgenomen worden door het eten van vergiftigde emelten. Volgens de Jong is de hoeveelheid arsenicum, die een vergiftigde emelt bevat, buitengewoon klein en komt overeen met 0.002 mg Parijsch groen. Hieruit kunnen wij berekenen, dat een kip tenminste 50.000 emelten moet eten, alvorens aan de doodelijke dosis toe te zijn. Per dag zal een kip, als hij niets anders eet, zeker niet meer dan 1000 emelten eten. Gevaar voor acute arsenicumvergiftiging langs dezen weg, is ook voor andere vogels, die gevoeliger daarvoor zijn, uitgesloten.

Het arsenicumgehalte van vele andere hiermede vergiftigde

insecten schijnt aanzienlijk grooter te zijn. CHAPPELLIER en RAUCOURT vonden in vergiftigde Coloradokevers hoeveelheden arsenicum overeenkomend met 16—34 mg Parijsch groen, in de larven 5—20 mg. Een patrijs zou dan toch nog tenminste 250 imagines of 400 larven moeten eten alvorens aan de minimum doodelijke dosis toe te zijn.

Nog veel grootere hoeveelheden vond WHITEHEAD in sprinkhanen, die hij hield onder laboratoriumcondities, waarbij hij ze uitsluitend vergiftigde zemelen liet eten. In zeer groote sprinkhanen vond hij zelfs hoeveelheden arsenicum, die overeenkomen met 1.3 mg Parijsch groen. Deze sprinkhanen zijn zoo groot, dat zij alleen door grootere vogels kunnen worden gegeten. WHITEHEAD nam proeven met kippen, die hij uitsluitend met deze vergiftigde sprinkhanen voederde, terwijl hij een aantal controledieren niet-vergiftigde sprinkhanen voorzette. Het bleek nu, dat de controledieren de (goede) sprinkhanen dagelijks in groot aantal aten; de proefdieren aten aanvankelijk flink van de vergiftigde sprinkhanen, maar hielden er spoedig mee op, daar zij het gevaar blijkbaar herkenden. De hoeveelheid arsenicum, die zelfs deze sprinkhanen bevatten, is namelijk niet zoo groot, dat de vogels in één maaltijd een gevaarlijke dosis binnen krijgen. De proeven werden 10 dagen voortgezet en gedurende dien tijd namen alle vier proefdieren slechts kleine hoeveelheden van de vergiftigde insecten, steeds minder dan de controledieren van de goede. Zij weigerden eenvoudig er meer van te eten en het bleek onmogelijk de dieren met vergiftigde sprinkhanen dood of zelfs maar ziek te voeren. Hoewel zij waarschijnlijk voortdurend hongerig zijn geweest, bleven zij gedurende de geheele proefperiode gezond. Uit het aantal sprinkhanen, dat zij hadden gegeten, bleek dan ook, dat geen enkel dier per dag meer dan 49% van de toxische dosis (dat is de dosis, waarbij zij teekenen van onwelzijn gaan vertoonen) binnen had gekregen.

Om de omstandigheden in het veld zoo goed mogelijk nabij te te komen kreeg een derde groep proefdieren van WHITEHEAD vergiftigde sprinkhanen naast ander voedsel te eten. Zij aten dagelijks kleine hoeveelheden van de insecten, maar uiteraard minder dan de dieren, die niet bijgevoerderd werden. Bij deze dieren bereikte de per dag opgenomen hoeveelheid vergif eenmaal 45% van de toxische dosis, in de meeste andere gevallen bleef hij daar ver beneden.

Thans moeten wij nog onderzoeken, in hoeverre er gevaar is voor chronische vergiftiging, doordat de dieren dagelijks kleine hoeveelheden van de giftige stoffen eten. De uitgestrooide, verspoten of verstoven vergiften zijn altijd maar korten tijd in zoo-

danigen vorm, dat zij door dieren kunnen worden opgenomen, daar zij reeds na enkele regenbuien grootendeels in den grond gespoeld zijn. BERAN (1934), die daarover een onderzoek deed, stelt deze periode op drie tot zes weken. De insecten, die door de vergiften gedood zijn, gaan zeer spoedig in rotting over en zijn dan geheel oneetbaar. Daar de dieren in de natuur dus slechts korten tijd in de gelegenheid zijn vergiftigd voedsel op te nemen, is alleen al hierom de kans op chronische vergiftiging gering. Daarbij komt, dat de stofwisseling bij vogels en kleine zoogdieren zeer snel verloopt, zoodat het gif spoedig wordt uitgescheiden. Bij jonge zangvogels in het nest, die per dag bijna hun eigen gewicht eten, is deze stofwisseling zoo snel, dat WHITEHEAD aan nestjonge „mockingbirds" (Mimus polyglottus) zonder bezwaar zooveel vergiftigde sprinkhanen kon voeren, dat zij per dag 1.2 × de lethale dosis arsenicum binnen kregen. (Hierbij werd deze dosis berekend door aan te nemen, dat ze in verhouding tot het lichaamsgewicht dezelfde is als voor een kip.)

De bovenbesproken proeven van WHITEHEAD met kippen, die dagelijks 10—49% van de toxische dosis arsenicum kregen, bewijzen ook, dat het gevaar voor chronische vergiftiging zeer gering is. Nog overtuigender wordt dit aangetoond door het feit, dat in Zuid-Afrika de hoenders zelfs regelmatig worden gevoederd met vergiftigde sprinkhanen. VAN ZIJL (1929) heeft aangetoond, dat per dag en per kip een hoeveelheid gedroogde sprinkhanen of sprinkhanenmeel, bevattende 10 mg arseentrioxyde (= ongeveer 20 mg Parijsch groen), zonder eenig bezwaar kan worden gevoederd. De kippen eten dit voedsel graag en zorgen er zelf voor, dat zij er niet te veel van binnen krijgen. Gemiddeld aten zijn kippen er 1 ounce (28 gram) per dag van. Volgens zijn proeven is een gehalte van $\frac{1}{4}$‰ arseentrioxyde in de sprinkhanen voor alle dieren ongevaarlijk. Gewoonlijk is dit gehalte veel lager. CHORLEY en MCCHLERY (1935) experimenteerden met kippen, die door veelvuldig gebruik van sprinkhanenmeel een groote resistentie tegen arsenicum hadden verworven en zelfs 36 mg arseentrioxyde per dag konden verdragen, zonder daarvan eenigen hinder te ondervinden. Dezelfde hoeveelheid werd dagelijks door de dieren met de faeces en voornamelijk met de urine uitgescheiden.

Samenvattende meenen wij gerechtigd te zijn tot de conclusie, dat de met arsenicum vergiftigde zemelen als zoodanig ongevaarlijk zijn voor wild en vogels, doordat zij niet of bijna niet worden gegeten, terwijl de vergiftigde insecten geen gevaar opleveren, doordat zij zoo weinig arsenicum bevatten, dat een acute vergiftiging uitgesloten is, terwijl de kans op chronische vergiftiging practisch mag worden verwaarloosd, ten eerste, omdat de vergif-

tigde insecten nooit lang aanwezig zijn, ten tweede omdat door de snelle stofwisseling van vogels en kleine zoogdieren het gif zeer snel wordt uitgescheiden en ten derde tengevolge van het duidelijk gebleken feit, dat de dieren door de geringe concentratie van het gif het gevaar tijdig kunnen herkennen en dan zorgen er nooit meer dan een fractie van de toxische dosis van te eten.

2. Thans moeten wij de mogelijkheid bespreken van vergiftiging tengevolge van de bespuiting of bestuiving van planten of plantendeelen met giftige middelen. Met betrekking tot het eten van daardoor vergiftigde insecten geldt hetzelfde als boven, terwijl van de gewassen, waarop bespuitingen met vergiftigde middelen het meest worden toegepast, nl. de fruitboomen, de bespoten deelen (takken en bladeren) door warmbloedige dieren niet worden gegeten. Daar een deel van de spuitvloeistof op het gras in den boomgaard terecht komt, wordt door den Plantenziektenkundigen Dienst steeds aangeraden het vee gedurende 14 dagen na een bespuiting met een vergift uit den boomgaard verwijderd te houden. Hiermede is men geheel aan den veiligen kant, want bij een proef, die Beijers en Schoevers namen over het gevaar van bespuiting van fruitboomen met een koperhoudend middel voor de daaronder grazende schapen, bleek, dat deze daarvan geen nadeelige gevolgen ondervonden, hoewel zij er van den eersten dag af in verbleven (Zie Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933, pp. 45–47.)

Wanneer bespuiting op andere gewassen wordt toegepast bijv. op kool is de hoeveelheid vergif, die per eenheid van bladoppervlak terecht komt zóó gering en daardoor de hoeveelheid blad, die gegeten moet worden, voordat het dier een gevaarlijke hoeveelheid vergif binnen heeft, zóó groot, dat het vóór dien tijd ruimschoots gelegenheid heeft gehad de giftige eigenschappen te herkennen. Als per ha koolgewas 600 liter van een oplossing van $1^0/_{00}$ Parijsch groen wordt verspoten, komt er, berekend naar het grondoppervlak, niet meer dan 60 mg Parijsch groen per m^2. Op het bladoppervlak komt gemiddeld minder terecht, daar dit veel grooter is dan het grondoppervlak, dat het bedekt. Laten wij dit echter buiten beschouwing, dan zou een houtduif nog bijna 1 m^2 en een konijn ten minste 1 m^2 moeten eten, voor zij aan de doodelijke dosis toe zijn.

Dat konijnen vóór dien tijd het gevaar inderdaad herkennen, is gebleken uit de proeven van Chappellier en Raucourt, die konijnen groentebladeren te eten gaven, welke met de in de praktijk gebruikelijke hoeveelheid Parijsch groen waren bespoten. De dieren, die voor de proef hadden gevast, vielen hongerig op de

bladeren aan en aten er eerst met graagte van. Plotseling hielden zij echter met eten op en begonnen er later slechts door den honger gedreven opnieuw aan. Bij enkele proeven weigerden zij zelfs 24 uur lang de bladeren aan te raken. Zoodra men hen niet bespoten bladeren voorzette, aten zij die met graagte. Dit komt dus geheel overeen met de ervaringen in de praktijk, waarbij arsenicumvergiftiging van wild of vogels door bespuitingen nog nooit kon worden aangetoond.

3. Thans rest ons nog de behandeling van het veel grootere gevaar, dat het gebruik van vergiften ter verdelging van veldmuizen oplevert voor andere dieren.

Voor dat doel worden vergiftigde graankorrels uitgelegd. Het meest gebruikelijk zijn de zgn. muizenkorrels, die 0.3 tot 0.5% strychninesulfaat of strychninenitraat bevatten en de zeliokorrels, waarvan een gehalte van 2% thalliumsulfaat het werkzame bestanddeel vormt. Strychnine kan niet met succes in dezelfde sterkte als thallium in de korrels worden aangebracht daar de dieren tengevolge van de intens bittere smaak van dit gif dan zouden weigeren er iets van te eten. Om den bitteren smaak eenigszins te maskeeren wordt dikwijls een zoetende stof bijgemengd. Thalliumsulfaat is smakeloos. Beide stoffen, zijn zeer sterke vergiften, ongeveer 8 × zoo sterk als Parijsch groen. Een muis sterft na het eten van één zelio- of strychninekorrel.

Het gevaar voor sommige vogel- en wildsoorten ontstaat, doordat het betrekkelijk geconcentreerde vergif wordt verspreid in een vorm, die zij graag opnemen. Sterfte van zaadetende vogels als fazanten, patrijzen, duiven, meeuwen, kraaien en vele kleine zaadeters, waaronder vooral vinken en gorzen, tengevolge van het toepassen van deze middelen, komt dan ook dikwijls voor. De doodelijke stomachikale dosis voor hoenders die tegen strychnine wel het meest resistent van alle warmbloedige dieren zijn, bedraagt 30—140 mg per kg levend gewicht (Fröhner), d.w.z. dat zij toch reeds na het eten van 150 korrels kunnen sterven. Voor duiven bedraagt de doodelijks dosis 8—11 mg per kg, hetgeen overeenkomt met 20—25 korrels per duif. Patrijzen komen in gevoeligheid overeen met hoenders (Chappellier, 1931) en kraaien, ganzen en eenden zijn veel gevoeliger. Voor meeuwen en zangvogels heb ik geen gegevens kunnen vinden. Voor ons doel behoeven wij die ook niet te weten, daar het zeker is, dat een klein aantal vergiftigde korrels reeds den dood bij deze dieren kan veroorzaken. De zeliokorrels zijn in verband met hun hooger giftgehalte voor al deze dieren nog aanmerkelijk gevaarlijker.

Ernstige schade door veldmuizen komt in ons land gelukkig

niet veel voor, zoodat bestrijdingsmiddelen daartegen lang niet zoo veelvuldig worden toegepast als tegen insecten. Er zijn echter omstandigheden, waaronder de toepassing van deze giftige middelen noodzakelijk is, daar zij het krachtigste middel tegen veldmuizen vormen, waarover wij thans beschikken.

De vraag is dus bij welke gebruikswijze de minste schade voor wild en vogels te vreezen is.

De kleuring van het zaad (strychninekorrels worden veelal groen of rood, zeliokorrels worden steeds roodgekleurd) maakt, dat de zaden door de vogels wel iets minder graag worden gegeten, maar dit is geenszins een afdoende bescherming. Chappellier (1931) nam hierover proeven met patrijzen.

De wijze van verspreiding van de giftige korrels is van groot belang. De gemakkelijkste methode, het breedwerpig uitstrooien over het land, zooals in Groningen niet zelden gebeurt, waardoor alle korrels open en bloot komen te liggen, kan niet genoeg worden afgekeurd. Met betrekking tot het gebruik van het gif is dit trouwens de minst economische werkwijze, een overweging, die vooral bij gebruik van de zeer dure zeliokorrels van veel gewicht is. Beter is het uitleggen der korrels in de holen der muizen met behulp van een zgn. leggeweer of met een legflesch of een lepel. Als zij goed wordt uitgevoerd, voorkomt deze methode vergiftiging van vogels zelfs geheel, maar in de praktijk is het niet te voorkomen, dat een groot deel der korrels voor of in den ingang der holen terecht komt, zoodat zij toch voor de vogels gemakkelijk bereikbaar blijven. Veel beter is de aanleg van z.g. voederplaatsen voor de muizen. Daarbij worden de giftige korrels uitgelegd in drainbuisjes of onder dakpannen, terwijl deze overdekt worden door een bos hooi, stroo of ruigte. De muizen zoeken daaronder graag beschutting en vinden de korrels, terwijl deze voor vogels onbereikbaar zijn.

Tenslotte nog een enkel woord over het gevaar, dat vergiftigde muizen en andere dieren opleveren, als zij gegeten worden door roofvogels of aasvreters als kraaien en meeuwen.

Vele dagroofvogels plukken de prooi en eten de ingewanden niet mee op. Zij krijgen het gif, dat zich nog in het darmkanaal bevindt dus niet mee naar binnen. Onderzoekingen van Shaw (1933) voor thallium en van Schneider (volgens Fröhner, p. 219) voor strychnine hebben aangetoond, dat het vleesch en het vet van met deze vergiften gedoode dieren zoo weinig daarvan bevatten, dat dit zonder gevaar kan worden gegeten. Garlough en Ward (1932) voerden eenige valken dagenlang niets anders dan ratten, die met thallium, resp. strychnine waren vergiftigd, zonder dat deze vogels daarvan aanvankelijk zichtbaar nadeel ondervonden.

Eerst nadat de proef eenige weken was voortgezet, gingen de vogels vergiftigingsverschijnselen vertoonen en stierven tenslotte aan chronische vergiftiging. Terecht zijn de onderzoekers echter van meening, dat het zeer onwaarschijnlijk is, dat in de natuur ooit een roofvogel zich zoo langen tijd uitsluitend met vergiftigde knaagdieren zou voeden.

Door de geringe hoeveelheden vergif, die in het vleesch terecht komen, is het nuttigen van vergiftigd wild door den mensch ook practisch zonder gevaar. SHAW berekende, dat een volwassen persoon 10 kg vleesch van een vergiftigde gans zou moeten eten, alvorens aan de maximale medicinale dosis van 300 mg thalliumsulfaat toe te zijn. Ook hier zou eerst wekenlange voeding met dit vleesch aanleiding tot chronische vergiftiging kunnen geven.

Uilen en ook kraaien, meeuwen, reigers en ooievaars eten muizen in hun geheel en deze krijgen dus de geheele dosis vergif, die de muis heeft opgegeten, mee naar binnen. Bij deze vogels is de kans op secondaire vergiftiging dus veel grooter. Ik twijfel er niet aan, dat onder die vogels op deze wijze wel eens slachtoffers zullen vallen, hoewel mij er geen positieve bewijzen van bekend zijn.

GECITEERDE LITERATUUR

F. Beran (1934), Der Arsengehalt von Futtergras als Folge der Schädlingsbekämpfung. — Anz. f. Schädlingskunde, 10, 43–47.

W. H. Bloemendal (1908), Arsenicum in het dierlijk organisme. — Diss. Leiden.

A. Chappellier (1931), Le Blé et le Maïs „empoisonnés" au sulfat neutre de strychnine sont ils dangereux pour les oiseaux de basse-cour et pour le gibier ? — Ann. des Epiphities 17, 387–407.

A. Chappelier et M. Raucourt (1936), Les traitements insecticides arsenicaux sont-ils dangereux pour le gibier et pour les animaux de la ferme ? — Ann. des Epiphyties et de Phytogénétique, 2, 191–239.

J. K. Chorley and R. McChlery (1935), Experiments on the toxicity to fowls of arsenite of soda and poisoned locusts. — Rhod. agric. J. 32, 322–326. Gezien als ref. in Rev. Appl. Ent. Series A, 23 (1935). 423–424.

L. Forchheimer (1931), Ueber die Wirkung verschiedener Gifte auf Vögel. Ein Beitrag zur vergleichenden Pharmakologie. — Tierärztl. Rundschau 37, 423 u.f.

E. Fröhner (1927), Lehrbuch der Toxikologie für Tierärzte. — Stuttgart. — Fünfte Auflage.

F. E. Garlough and J. C. Ward (1932), Possibilities of secondary poisoning of birds and mammals. — Science 75, 335–337.

W. H. de Jong (1925), Een studie over emelten en hare bestrijding. – Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst, No. 42.

T. A. C. Schoevers en J. Th. de Haan (1937), Vermeende en werkelijke gevaren, verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw. – Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst, No. 61.

P. A. Shaw (1933), Toxicity and deposition of thallium in certain game birds. – Journ. Pharmacol. and Exp. Ther. 48 (1933), 478–487.

F. E. Whitehaed (1934), The effect of arsenic, as used in poisoning grasshoppers, upon birds. – Oklahoma, Experiment Station Bull. No. 218.

J. P. van Zijl (1929), On the toxicity of arsenic to fowls. — Ann. Rep. Dir. Vet. Serv., Pretoria 15, 1189–1202.

WORTELROT VAN VIOLA TRICOLOR L.

In het proefschrift van Dr Th. van Eek, getiteld: Wortelrot van Viola tricolor L. werden aan het eind de volgende gevolgtrekkingen gemaakt, die voor de praktijk van belang geacht kunnen worden en waaraan daarom hier nadere bekendheid wordt gegeven.

Ondanks het feit, dat een groot aantal schimmels wortelrot bij violen kunnen veroorzaken, kan men toch door enkele algemeene aanwijzingen te volgen, de aantasting tot een minimum beperken.

Op het zaad van violen kunnen verschillende schimmels voorkomen, w.o. *Fusarium culmorum*, die een der sterkste parasieten is. Men doet dus goed het zaad voor gebruik te desinfecteeren. Door behandeling met $\frac{1}{3}$—$^1/_5$% Ceresanoplossing gedurende 45 minuten wordt volkomen ontsmetting bereikt, zonder dat hierdoor de kieming wordt geschaad.

De sterkste aantasting vindt vooral plaats gedurende en kort na de opkomst. Door in bakken te zaaien met uitgeharkten grond kan men het wegvallen in het kiemstadium in het algemeen geheel voorkomen. Voor het geval, dat deze behandeling niet uitvoerbaar is, is het gebruik van minstens 2 jaar oude bladaarde zeer aan te bevelen, waarbij men er voor moet zorgen, dat deze aarde niet te nat wordt gehouden, in verband met de gunstige ontwikkeling van Phycomyceten in een vochtig milieu.

Ook door het overplanten in de bedden wordt de kans op aantasting grooter, in verband met beschadiging van de wortels en het aanpassen aan de nieuwe omgeving. In lossen vruchtbaren grond is de weerstand van de plant echter zeer groot.

N. v. P.

BERICHT VAN DE REDACTIE

In verband met de moeilijkheden, die vaak ondervonden werden bij het afsluiten der afleveringen, zal het Tijdschrift over Plantenziekten, met goedkeuring van de in Mei gehouden Algemeene Vergadering, met ingang van 1 Januari 1938 in zes tweemaandelijksche afleveringen verschijnen.

Aan het maandelijks verschijnen van het Tijdschrift waren voor de lezers ongetwijfeld voordeelen verbonden, maar de omvang der te plaatsen artikelen maakte het vaak moeilijk, deze over twaalf afleveringen van ongeveer gelijken omvang te verdeelen. Bij het verschijnen van tweemaandelijksche afleveringen behoeven uitgebreidere artikelen niet meer over twee afleveringen verdeeld te worden, terwijl het aan den anderen kant mogelijk is, den inhoud over meer onderwerpen te verdeelen en met elk der afleveringen daardoor telkens bij meer lezers belangstelling te wekken.

Het is uit den aard der zaak voor de Redactie moeilijk, om regelmatig artikelen over de ziekten van alle groepen van cultuurgewassen, zooals de verschillende landbouwgewassen, de fruit-, groenten-, bloembollen- en andere tuinbouwgewassen en van die van den boschbouw, te publiceeren, te meer waar de onderzoekingen, welker resultaten in de artikelen worden verwerkt, van verschillende omstandigheden afhankelijk zijn.

De Redactie streeft er echter ernstig naar, naast de grootere publicaties van de Nederlandsche plantenziektenkundigen, waarvoor het Tijdschrift toch steeds in de eerste plaats bestemd geweest is, interessante mededeelingen over ziekten en ziektebestrijding in verschillende culturen te geven, en zij zal de medewerking, die zij daarbij van verschillende zijden kan ontvangen, zeer op prijs stellen.

De Redactie,
N. VAN POETEREN.
W. K. J. ROEPKE.
JOH.A WESTERDIJK.

Wageningen,
Baarn, December 1937.